

交通工程教学指导分委员会“十三五”规划教材  
高等学校交通运输与工程类专业规划教材

Traffic Engineering

# 交通工程

同济大学交通工程系 编著  
编写组 吴娇蓉 等  
杨佩昆 林航飞 主审



人民交通出版社股份有限公司  
China Communications Press Co., Ltd.

交通工程教学指导分委员会“十三五”规划教材  
高等学校交通运输与工程类专业规划教材

Traffic Engineering  
交 通 工 程

同济大学交通工程系编写组 吴娇蓉 等 编 著  
杨佩昆 林航飞 主 审



人民交通出版社股份有限公司  
China Communications Press Co., Ltd.

## 内 容 提 要

本书为交通工程教学指导分委员会“十三五”规划教材。全书共十三章,前七章为交通工程基础理论,介绍驾驶员特性和车辆特性、机动车交通流特性、行人与非机动车交通流特性、交通流理论、交通网络、交通需求分析;第八章至第十三章为交通工程应用,介绍交通规划、交通需求管理、道路交通安全、交通组织与设计、交通控制与管理、交通工程发展趋势。

为帮助读者加深对内容的理解,在各章节中穿插较多实例,在章后附有习题并在书后附有与本书相关的法律法规,本书引用的标准、规范、导则,以及各章名词索引。

本书主要作为交通工程专业、交通运输工程专业、道路桥梁与渡河工程专业、土木工程专业相关方向本科生教材,也可供成人教育、交通管理从业人员使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

交通工程 / 吴娇蓉等编著. — 北京:人民交通出版社股份有限公司, 2018.10

ISBN 978-7-114-14946-7

I. ①交… II. ①吴… III. ①交通工程—高等学校—教材 IV. ①U491

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 178225 号

交通工程教学指导分委员会“十三五”规划教材  
高等学校交通运输与工程类专业规划教材

书 名: 交通工程

著 者: 吴娇蓉 等

责任编辑: 李 晴

责任校对: 张 贺

责任印制: 张 凯

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 16.75

字 数: 388 千

版 次: 2018年10月 第1版

印 次: 2018年10月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-14946-7

定 价: 45.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

## 高等学校交通运输与工程(道路、桥梁、隧道 与交通工程)教材建设委员会

主任委员: 沙爱民 (长安大学)

副主任委员: 梁乃兴 (重庆交通大学)

陈艾荣 (同济大学)

徐岳 (长安大学)

黄晓明 (东南大学)

韩敏 (人民交通出版社股份有限公司)

委员: (按姓氏笔画排序)

马松林 (哈尔滨工业大学)

王云鹏 (北京航空航天大学)

石京 (清华大学)

申爱琴 (长安大学)

朱合华 (同济大学)

任伟新 (合肥工业大学)

向中富 (重庆交通大学)

刘扬 (长沙理工大学)

刘朝晖 (长沙理工大学)

刘寒冰 (吉林大学)

关宏志 (北京工业大学)

李亚东 (西南交通大学)

杨晓光 (同济大学)

吴瑞麟 (华中科技大学)

何民 (昆明理工大学)

何东坡 (东北林业大学)

张顶立 (北京交通大学)

张金喜 (北京工业大学)

陈红 (长安大学)

陈峻 (东南大学)

陈宝春 (福州大学)

陈静云 (大连理工大学)

邵旭东 (湖南大学)

项贻强 (浙江大学)

胡志坚 (武汉理工大学)

郭忠印 (同济大学)

黄侨 (东南大学)

黄立葵 (湖南大学)

黄亚新 (解放军理工大学)

符铎砂 (华南理工大学)

葛耀君 (同济大学)

裴玉龙 (东北林业大学)

戴公连 (中南大学)

秘书长: 孙玺 (人民交通出版社股份有限公司)

# 前言

在近年来交通工程专业卓越工程师培养内涵深化背景下,本教材作为专业基础课教材《交通工程》(1987版)的新编版,既继承了同济大学出版社出版的周商吾等编著的《交通工程》教材的经典内容,特别是交通工程基本概念的准确描述,又新增了1987年至今国内外交通系统学科理论发展的成熟内容。

教材编写依据交通运输类专业本科教学质量国家标准中对交通工程、交通运输类专业知识培养的要求;面向交通工程、交通运输专业开设“交通工程”的课程教学大纲,同时兼顾面向土木工程、城市规划专业开设“交通工程”的课程教学大纲。本教材既可以作为交通工程专业、交通运输工程专业、道路桥梁与渡河工程专业、土木工程专业相关方向本科生教材,也可供成人教育、交通管理从业人员使用。

本教材充分尊重交通工程学的社会性、系统性、实践性、综合性强的学科特点,注重介绍信息环境下人、货、车行为变化特点和研究方法变化特点,从人和货移动角度而非车辆角度来介绍交通工程基本概念、理论、方法、技术,同时注重交通工程自身的系统性和应用性特点。本教材的基础理论主要由机动车、行人、非机动车的交通流特征指标和交通流特性、机动车交通流理论、交通需求分析构成;同时,突出交通工程应用学科的特点,通过交通工程基础理论在交通规划、设计、管理、控制、安全、环境等方面的应用,使学生理解在安全和环境保障前提下,交通

系统规划设计-运行-管理-控制密切关联又相互独立的系统性。

本教材是本专业的入门基础课教材,所以,内容几乎涉及本专业的各门后续课程,以使学生对本专业所要学习的各门后续专业课程有一个全面的认识。

全书共分十三章,编写分工如下:吴娇蓉编写第一章和第二章;吴娇蓉、倪颖、李健编写第三章;吴娇蓉编写第四章;倪颖、孙剑编写第五章;吴娇蓉、叶霞飞编写第六章;叶昕、吴娇蓉、许项东、石小法、段征宇编写第七章;吴娇蓉、辛飞飞编写第八章;吴娇蓉、叶昕、陈川编写第九章;余荣杰编写第十章;白玉、李林波编写第十一章;倪颖编写第十二章;吴娇蓉、叶建红、吴志周编写第十三章。编写顾问组人员为:林航飞、杨晓光、李克平、杨东援、陈小鸿、孙剑、王雪松、吴兵、杨超、李晔。

在本教材编写过程中,李逸昕、陈法安、余森、林子旻、胡静云、王宇沁、王佐灵、周冠宇、张羽、涂彭越参与了图表制作、公式录入等工作,在此表示感谢。

为便于学生自主学习、复习、思考及应用,本书各章均附有习题。由于编著人员水平有限,错误和不当之处望读者批评指正。

作者

二〇一八年四月

# 目录

第一章 绪论	1
第一节 交通工程起源与主要内容	1
第二节 交通工程的发展	4
第三节 交通工程理论研究回顾	5
第二章 驾驶员特性和车辆特性	8
第一节 驾驶员特性	8
第二节 车辆特性	13
习题	18
第三章 机动车交通流特性	19
第一节 宏观与微观交通流特征指标	19
第二节 连续流与间断流交通特性	23
第三节 道路设施通行能力与服务水平	29
习题	37
第四章 行人与非机动车交通流特性	39
第一节 行人交通流特性	39
第二节 非机动车交通流特性	46
习题	53
第五章 交通流理论	54
第一节 交通流的统计分布	54
第二节 排队论及应用	62
第三节 车流波动理论	69

第四节	跟驰理论 .....	74
习题	.....	79
<b>第六章</b>	<b>交通网络</b> .....	<b>82</b>
第一节	交通网络概念 .....	82
第二节	道路网络 .....	85
第三节	公共交通网络 .....	89
第四节	步行与非机动车网络 .....	95
习题	.....	98
<b>第七章</b>	<b>交通需求分析</b> .....	<b>100</b>
第一节	交通需求概念.....	100
第二节	交通需求分析数据采集和特征提取.....	107
第三节	交通需求分析模型.....	110
习题	.....	138
<b>第八章</b>	<b>交通规划</b> .....	<b>142</b>
第一节	交通规划基本概念.....	142
第二节	交通规划方案编制工作流程与基本原则.....	144
第三节	交通规划基本分析技术.....	147
习题	.....	153
<b>第九章</b>	<b>交通需求管理</b> .....	<b>154</b>
第一节	基本概念与理论基础.....	154
第二节	交通需求管理分析技术.....	157
第三节	交通需求管理实施策略与典型措施机理.....	166
习题	.....	174
<b>第十章</b>	<b>道路交通安全</b> .....	<b>176</b>
第一节	道路交通安全概论.....	176
第二节	道路交通事故数据采集与分析.....	180
第三节	道路交通安全改善对策与措施.....	187
习题	.....	189
<b>第十一章</b>	<b>交通组织与设计</b> .....	<b>191</b>
第一节	路网交通组织.....	191
第二节	交通设计.....	194
第三节	城市道路横断面设计原则、组成要素与形式 .....	196
第四节	平面交叉口设计.....	201

习题	206
<b>第十二章 交通控制与管理</b>	<b>207</b>
第一节 交通信号控制概述	207
第二节 信号控制的基本参数与配时设计流程	213
第三节 干线控制	224
第四节 交通管理	227
习题	232
<b>第十三章 交通工程发展趋势</b>	<b>234</b>
附录	239
参考文献	252

## 第一章

# 绪论

## 第一节 交通工程起源与主要内容

### 一、起源与定义

早在 1858 年,英国伦敦街道上就出现了世界上最早的燃气红绿两色手牵皮带式交通信号灯(Traffic Light),以指挥马车交通;1868 年,改善为旋转灯箱式信号灯;汽车交通出现后,车辆速度远高于马车,交通事故(Traffic Accident)增多,特别是交叉口(Intersection)相交车辆相撞事故。最初采用警察手持红旗在车前行走的所谓“红旗法”来限制车速,这是最原始的限速交通管制方法;1914 年,在美国克利夫兰城的交叉口上出现了第一个电启动信号灯;1916 年,美国纽约改装了第一套红黄绿三色信号灯;1918 年,又出现了安有传感器(Detector)的控制信号灯。这些是交通工程中常用的限速交通管制法与交通信号控制设施(Traffic Signal Control Facility)的起源与发展进程。

20 世纪 20 年代后,小汽车大规模驶入街道,单纯依靠限速措施在减少交通事故方面逐渐难见实效。在郊区公路(Rural Highway)上,车速远高于市区街道,以致后车碰撞前车、严重的对向车辆碰撞等各类交通事故频发。这引起学术界特别是物理、数学、经济学界学者的关注。为探索事故原因,他们前来观察公路上车辆的运行状况。最初的交通工程研究正是缘于减少

小汽车交通事故的目的。

1926年哈佛大学首先创立了交通工程专修科。1930年美国首先创建了世界上第一个交通工程师协会 ITE (Institute of Transportation Engineers), 并正式提出了交通工程的名称 (Traffic Engineering), 这标志着交通工程作为一门独立的工程技术学科的诞生。

ITE 将交通工程定义为运输工程 (Transportation Engineering) 的一个分支, 研究由城市道路 (Urban Road)、街道 (Street)、公路 (Highway) 组成的网络 (Network) 及枢纽 (Terminal) 的规划、几何设计、交通运行 (Traffic Operation), 以及与其他运输方式的关系。英文表述为: Traffic engineering is that phase of transportation engineering which deals with the planning, geometric design and traffic operations of roads, streets, and highways, their networks, terminals, abutting lands, and relationships with other modes of transportation.

经过多年的发展, 交通工程范畴不断扩展。综合我国各类交通工程教材、交通工程手册对交通工程的描述, 交通工程可定义为: 把人和货物、车、路、环境、信息、交通法规统一在交通系统中, 探索各要素之间的内在规律和最佳集成, 将技术方法和科学理论应用于交通系统的规划、设计、管理、运行、控制, 确保人和货物在行、运过程中安全、高效、便捷、经济、舒适和环境协调的工程。

在该定义中, “人和货物”是交通主体; “车”泛指交通工具; “路”泛指交通网络 (含设施); “环境”泛指天气、照明、建设密度、绿化、地形及交通带来的空气污染、噪声和振动等; “信息”包括城市和交通地理信息、土地使用信息、交通参与者信息、交通出行信息、交通运行信息、交通事件和交通环境信息等; 交通法规是国家在道路交通管理方面制定的维护交通秩序, 保障交通安全与畅通的法律、法令、规则、条例和技术标准等。

## 二、交通工程的主要内容

### 1. 交通特性的研究

(1) 人的特性: 驾驶员和行人接收信息后的反应特性、生理特性、心理特性和驾驶员的操纵特性。

(2) 车辆特性: 包括车身长度、宽度、高度、动力性能 (如加速、减速、制动等性能)。

(3) 交通流 (Traffic Flow) 特性: 道路上机动车流的交通特征三要素 [流量 (Traffic Volume)、密度 (Density)、速度 (Speed/Velocity)] 及车头时距 (Time Headway) 的变化规律、各种不同条件下这些交通特征参数间的相互关系, 以及行人流、非机动车流中空间、时间的变化规律等。

### 2. 交通流理论

交通流的运行状态和规律, 是交通工程的基础理论内容之一。根据下列两种不同的车流运行状态, 研究内容有很大的差异。

(1) 连续车流 (Uninterrupt Traffic Flow): 是在平面交叉口间距较远 [美国《道路通行能力手册 (Highway Capacity Manual, 简称 HCM)》定为间距大于 3.0km] 的公路、高速公路上可以不停车行驶的车流。

(2) 间断车流 (Interrupt Traffic Flow): 是在平面交叉口间距较近的道路上, 车辆需在平面交叉口前停车的车流。

### 3. 交通需求分析理论

交通需求分析理论是描述和预测现状或未来某一时刻基于土地利用和交通网络运行状况的交通出行需求量产生、分布、方式选择、分配的理论及方法,是交通工程的基础理论内容之一。目前交通需求分析理论的研究主要概括为基于交通小区和基于活动两大类,交通需求分析是开展交通规划、交通组织管理研究的基础。

### 4. 交通规划

交通规划是城市总体规划中的一个重要组成部分,是制订交通运输系统建设计划、选择建设项目的依据,是确保交通运输系统建设合理布局,有序协调发展,防止建设决策、建设布局随意性、盲目性的重要手段。交通规划通常包括现状分析、发展态势分析、发展目标和策略、规划方案编制、规划方案评价与近期工作计划五个技术流程。

### 5. 交通需求管理

交通需求管理是在交通资源和环境容量限制下,通过使用经济、社会、政策、法规等综合手段,借助先进的交通监测、计算机、通信等技术手段,针对交通的发生源进行管理、控制或诱导。

### 6. 出行行为分析理论

交通需求管理各项措施能够改变出行环境条件,对出行者行为产生影响甚至改变出行行为。出行行为分析理论用于定量分析出行者在个体属性和出行环境相互作用下的出行需求和出行选择,评估交通需求管理效果。

### 7. 道路交通安全

研究道路交通事故产生的规律,分析其原因,采用规划、设计、管理与控制、提高汽车安全性能、教育宣传等手段消除诱发交通事故的外部因素。

### 8. 交通组织与设计

基于道路网络的交通组织与设计,研究科学合理地分路、分时、分车种、分流向使用道路的方法,实现交通流均衡分布、时空组织优化,确保交通秩序有序、安全,并通过交通组织提出中微观交通设计所需要实现的功能。交通设施、场站的设计请参阅相应规范、标准。

### 9. 交通控制与管理

交通控制是运用现代化的通信设施、信号装置、传感器、监控设备等对运行中的车辆、行人、自行车等进行准确的组织、调控。交通管理是对道路上的行车、停车、行人和道路使用,执行交通法规的“执法管理”以及采用交通工程技术措施对交通运行状况进行改善的管理过程。交通控制与管理的目的是充分使交通安全、流畅、有序地通行,并减轻噪声、废气等交通公害。

### 10. 交通调查与分析

交通调查与分析是支持上述9项内容定量研究、获取基础数据资料的手段。交通调查往往针对具体问题展开,调查的内容和方式具有多样性和差异性,因此本教材根据各章内容分别编写了相应的数据调查与分析要求。

以上为交通工程的经典研究内容,随着新技术和可持续发展要求,交通工程研究内容在环境保护、能源发展、交通服务创新、交通设施和场站设计等方面不断拓展。

交通工程研究对象、内容示意图如图1-1所示。

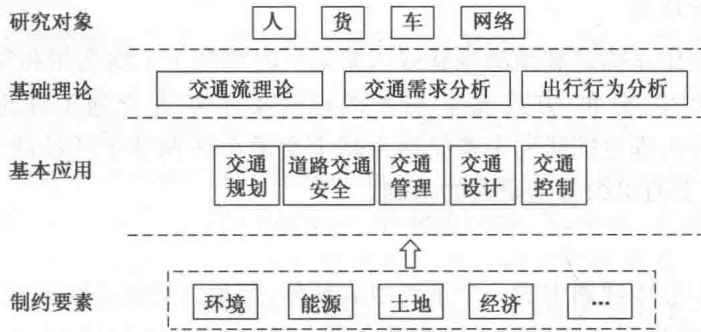


图 1-1 交通工程研究对象、内容示意图

### 三、交通工程交叉学科特征

交通工程从其诞生之日起,就呈现出明显的交叉学科的特征。数学、物理学、统计学、信息科学、系统科学、人因工程、城乡规划与设计、土木工程、测绘工程、环境工程、汽车工程、经济学、社会科学等相关学科的发展,不仅为交通工程提供了丰富的理论源泉,也深刻改变着交通工程的内涵。大数据时代的来临为交通科学研究与实践提供了前所未有的机遇和挑战,交通工程与信息科学的深度交叉有望产生全新的理论和方法,将给传统交通工程基础理论带来革命性的影响。

## 第二节 交通工程的发展

城市规划师“雅典”年会的《雅典宪章》中指出城市具有居住、工作、游憩、交通四大功能,并首先提出在城市规划中应有城市交通规划的内容,从而启动了交通工程中城市交通规划的研究与编订。可见人类生存离不开交通,社会发展少不了交通。交通工程主要关注人和货物的移动,为了确保人流和货物在移动过程中安全、高效、便捷、经济、舒适和环境协调,交通工程应“需”而生,改善和治理实际交通问题成为交通工程发展的驱动力。

### 一、车辆发展与交通工程

交通工程伴随着汽车产业、车辆技术更新、新能源使用的发展而发展。车辆和其他机动化交通工具的速度提升,促使城市活动组织与交通组织发生变化,促进交通系统规划与设计、交通环境、交通安全等方面的研究发展;车辆的产量、拥有规模、车辆使用和空间分布不均衡带来的交通拥堵(Traffic Blockage)、交通事故、停车(Parking)困难等问题,不断推动交通工程解决实际问题的理论发展。

### 二、道路设施发展与交通工程

第二次世界大战以后,百业待兴,道路建设先行,至 1970 年,美国、德国、日本、英国、法国等国家已基本形成以高速公路为骨干的全国性公路网。至 2010 年,我国基本建成国家高速公路网和国家快速铁路网。随着道路网络设施、枢纽场站设施规模的不断扩大,依托道路网络的

交通系统和运输体系在服务人流、物流安全、高效、便捷的运输过程中发挥巨大作用,而各个阶段、不同区域不断出现的出行难、运货难、效率低等实际问题,驱动交通工程不断发展。

### 三、城市发展与交通工程

第二次世界大战以后,城镇化趋势已成为世界范围的普遍发展规律。2016年全球城镇化率超过55%,中国城镇化率为57.4%。据联合国预测,2050年全球70%的人口将居住在城市,城市人口将翻番。随着经济发展,城市人口迅速增加,城市规模日益扩张,城市功能日益综合化,城市发展受能源、土地、环境的制约也越来越显著。目前,我国广大城市普遍存在“城市病”,主要表现为人口膨胀、交通拥堵、交通事故频发、环境恶化、住房紧张、就业困难等。其中与交通系统有关的病症是交通拥堵、交通事故频发、环境恶化,涉及老城、新区的交通系统规划、建设,私人小汽车的使用,居民出行(Trip)等方面,需要通过各种综合交通工程技术来逐步解决。由此,城市发展促使交通工程不断发展和完善。

### 四、科技进步与交通工程

科技进步、信息技术发展和金融资本力量结合正推动交通工具的拥有和使用关系的调整,“互联网+”将带来生活方式转变与交通出行方式创新。第一,网上购物、互联网生活服务、远程办公、网络教育、社交平台正在改变城市居民的生活方式。第二,“互联网+交通”的技术发展,使交通出行方式更加丰富,使交通出行资源更有效率地实现供需对接,而与用户位置信息结合的交通信息服务,将促进个体出行决策的合理与优化。第三,智能交通基础设施以及“人-车-路-环境”之间的智能化网联交互等技术发展成为必然趋势,促使交通工程理论研究与创新的旺盛需求。

## 第三节 交通工程理论研究回顾

### 一、理论研究回顾

交通工程围绕“人-货-车-网络”关系建立了“交通需求、交通供给与交通流运行”理论与方法体系,并随着分析技术与数据手段的发展,持续发展和创新。1930年以来的交通工程理论研究大致分为三个阶段:理论储备期(1930—1950年)、小汽车交通理论形成期(1950—1990年)、多模式复合智能交通理论发展期(1990年至今)。各个阶段的主要理论研究关注点如图1-2所示。

(1)理论储备期。这一时期主要通过小规模抽样调查开展经验性研究,如公路交通流调查、居民出行调查等。基于调查结果尝试建立交通流运行参数(流量、密度、速度)的经验关系,以及对居民出行规律的初步探索。

(2)小汽车交通理论形成期。经过理论储备,这一时期来自于经济学、数学、物理学、系统工程、控制工程等多学科人员对小汽车交通开展了大量研究,形成了交通流理论、交通需求预测理论、交通控制理论、通行能力分析、交通系统管理理论、交通需求管理理论等理论方法,奠定了当前交通理论研究的基本框架。

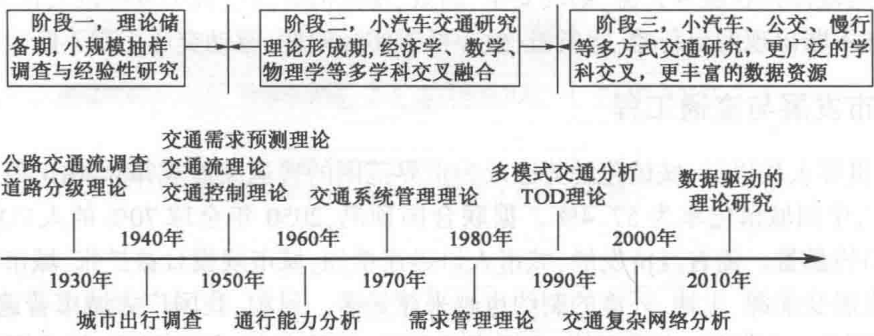


图 1-2 1930 年以来交通工程理论研究脉络

(3)多模式复合智能交通理论发展期。20 世纪 90 年代之后,西方发达国家认识到不能依靠单一的小汽车交通解决城市居民出行,需要同步甚至优先发展公共交通、步行、自行车等多模式复合交通,并开展了包括公交导向发展(TOD)、复合交通网络等理论研究。当前随着交通数据来源与样本的极大丰富,以数据驱动为手段、以先进智能为导向的新一代交通理论研究正迎来重大变革期。

## 二、我国交通工程研究回顾

早在 1961 年,同济大学城市建设教研室的赵骅和罗孝登两位教授就主编了《城市道路与交通》《城市运输》两本交通工程学科的全国统编教材(图 1-3)。1962—1963 年间城市建设教研室、1977—1978 年间道路教研室,先后对上海信号控制交叉口运行参数进行观测、分析。1979 年,同济大学创建了国内第一个交通工程研究室。来自原城市建设、道路两教研室的教师将城市客、货运及道路通行能力、交叉口运行控制、大型体育场交通疏散等方面的研究积累撰写成文章,在 1980—1983 年间先后编印了 20 期《交通工程技术资料》,分发给各有关高等院校与单位,是国内最早分发的交通工程技术交流资料。

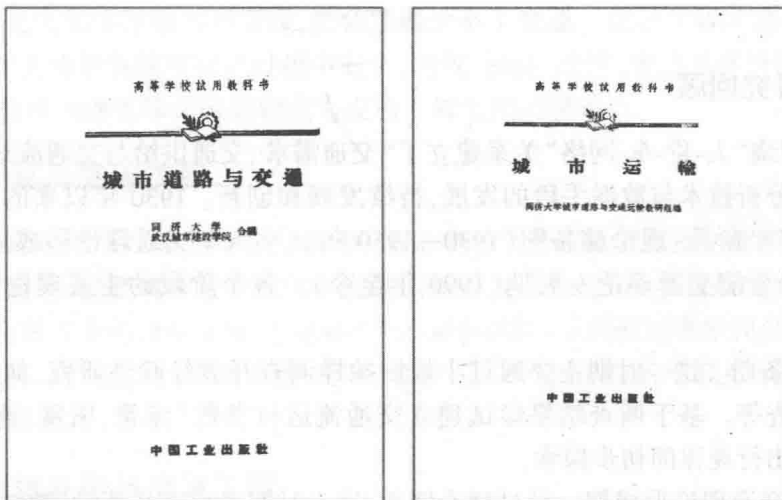


图 1-3 19 世纪 60 年代的两本交通工程学科全国统编教材

1979 年中国城市规划学术委员会成立大城市交通学组,1985 年、2003 年分别更名为城市交通规划学术委员会、城市交通规划分会,现名城市交通规划学术委员会。1980 年,上海市率

先在国内成立了交通工程学会;1981年中国交通工程学会宣告成立,20多个省、市、自治区也相继成立了省级交通工程学会或交通委员会。1980年,北京建筑工程学院率先设立“交通工程专业”。1978年上海组织机动车OD调查等;1979年原交通部开始在全国国道及主要省道上设置交通调查站,组建全国公路交通调查网;1980年,原城市建设局(住房和城乡建设部前称)城市规划设计研究院,率先在天津市做城市居民出行及全市交通状况调查等。

1985—2010年,随着快速的城市化及机动化进程,城市面临愈发严峻的交通压力,交通工程得到了蓬勃发展,以信息控制为基础的交通工程研究进入较快发展期。例如,1986年,国家“七五”重点科技攻关项目立项研究“城市交通信号自适应实时控制系统(Self-adaptive Real-time Control System)”,1991年初验收通过。1998年,广州市高架环路开通了自适应优选(Self-adaptive Preference)匝道入口信控系统。2000年,国家自然科学基金委员会评审通过由吉林工业大学与同济大学同时承担的博士生导师重点项目“城市交通流智能路线导行系统”(Route Guidance System,简称RGS)等。在此阶段,可持续发展交通规划理论及交通设计研究也取得了重要进展。例如,1990年上海、北京开发并建立了城市交通规划战略模型,促进了国内其他城市的交通模型研究;在国内具有开创性意义的城市交通战略与政策研究成果,如2002年上海市政府颁布国内第一本交通白皮书——《上海市交通白皮书》等。在此期间,国内也推出了一批交通规划、设计规范和标准,例如2010年上海市颁布地方标准《城市道路平面交叉口规划设计规程》等。

2010年至今,由于能源与资源约束、城镇化战略的提出,多模式综合交通、交通能源与环境、交通流理论、智慧交通日益受到重视。随着交叉学科的融入和研究的加深,涉及多领域的大交通研究初露端倪。

## 第二章

# 驾驶员特性和车辆特性

人和车辆属于交通系统基本要素。其自身特性和它们之间的相关特性分析是交通工程的基础,是进行交通规划、设计、控制、营运的前提。交通系统中人包括驾驶员、乘客、行人、非机动车骑行者,本章重点讨论驾驶员特性。

## 第一节 驾驶员特性

道路上的客、货运输主要由驾驶员来完成。因此,充分认识驾驶员的交通特性,对于保证乘客、货物被安全、快速、顺利、准时、完好地送达目的地以及交通设施安全设计十分重要。

驾驶员的感知(Perception)和反应(Reaction)特性可用于分析驾驶员在交通环境中的心理、生理和行为特征。驾驶员通过自己的感官,接收外界交通状况信息,产生感觉,主要分为视觉和听觉。各种感觉相互联系综合成为知觉,在知觉的基础上,形成“深度知觉”。对驾驶员而言,如目测距离、估计时间、判断车速等,即为对实际交通情况感觉判断形成的深度知觉。而驾驶员的视觉、听觉等感知特性和反应特性在形成深度知觉中起着非常重要的作用。

### 一、视觉特性

在行车过程中,与驾驶任务密切相关的视觉(Visual Sense)因素总结如表 2-1 所示。以下